

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 07263003  
PUBLICATION DATE : 13-10-95

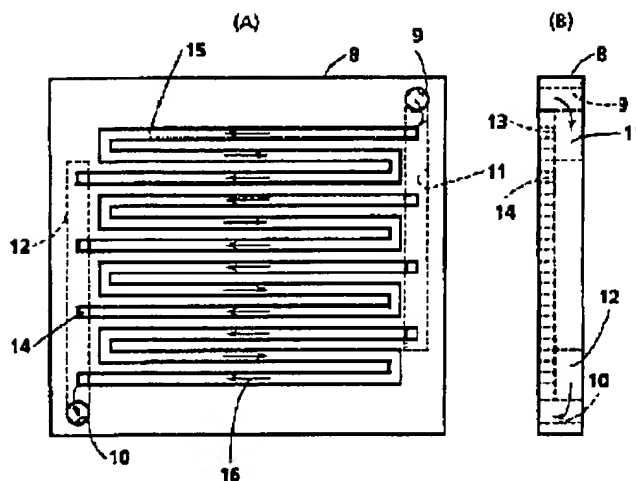
APPLICATION DATE : 25-03-94  
APPLICATION NUMBER : 06055392

APPLICANT : MITSUBISHI HEAVY IND LTD;

INVENTOR : HASHIZAKI KATSUO;

INT.CL. : H01M 8/02 H01M 8/10

TITLE : GAS SEPARATOR FOR SOLID HIGH POLYMER ELECTROLYTIC FUEL CELL



ABSTRACT : PURPOSE: To maintain electrolyte in a sufficient water holding condition, and stabilize output of a fuel cell by forming a fuel or oxidating agent flowing passage as a bending passage continuing at least by a single turnaround and a half, and arranging it in a plurality.

CONSTITUTION: Fuel or an oxidating agent supplied from outside of a fuel cell body is introduced to an inlet side fluid manifold 11 through a fluid introducing hole 9, and distributively flows to a fluid passage groove 15 as a passage arranged on the reverse of a separator 8 through an inlet side fluid communicating hole 13. In this case, the groove 15 is once reversed in the vicinity of an outlet side fluid manifold 12, and is again introduced to the vicinity of the manifold 11, and is further once again reversed. Thereby, as a result, after a passage continuing by a single turnaround and a half is formed, it is directly connected to the manifold 12. Thereby, since a humidifying moisture shortage situation of electrolyte particularly on the downstream part side of the fuel flowing groove 15 is compensated with humidifying moisture from an upstream part of the groove 15, the electrolyte can be uniformly put in a sufficient water holding condition, so that output of a fuel cell can be stabilized.

COPYRIGHT: (C)1995,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-263003

(43) 公開日 平成7年(1995)10月13日

(51) Int. CL <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	P I	技術表示箇所
H 0 1 M 8/02	R	9444-4K		
8/10		9444-4K		

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平6-55392

(22) 出願日 平成6年(1994)3月25日

(71) 出願人 000006208

三菱重工業株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目5番1号

(72) 発明者 横崎 克雄

東京都千代田区丸の内二丁目5番1号 三

菱重工業株式会社内

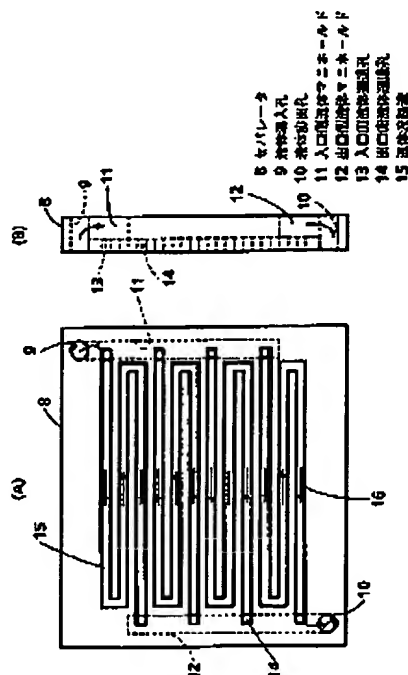
(74) 代理人 弁理士 光石 俊郎 (外1名)

(54) 【発明の名称】 固体高分子電解質燃料電池用ガスセパレータ

(57) 【要約】

【目的】 電解質を十分な保水状態に維持し燃料電池の出力の安定化を図ることが出来る固体高分子電解質燃料電池用のガスセパレータを提供する。

【構成】 燃料電池の固体高分子電解質膜へ燃料ガス又は酸化剤ガスを供給するためのガス用のセパレータ8において、燃料または酸化剤を分配・供給するマニホールド11から残存燃料または残存酸化剤を集合させるマニホールド12に連通する燃料または酸化剤が流れる流路を少なくとも一往復半連続する屈曲した流体流路溝15とすると共に、該流路を4本設けた。



BEST AVAILABLE COPY

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 燃料電池の固体高分子電解質膜へ燃料ガス又は酸化剤ガスを供給するためのガス用のセパレータにおいて、燃料または酸化剤を分配・供給するマニホールドから残存燃料または残存酸化剤を集合させるマニホールドに連通する燃料または酸化剤が流れる流路を少なくとも一往復連続する屈曲した流路とすると共に、該流路が複数本設けられていることを特徴とする固体高分子電解質燃料電池用ガスセパレータ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、電解質を十分な保水状態に維持し燃料電池の出力の安定化を図ることが出来る固体高分子電解質燃料電池用ガスセパレータに関する。

## 【0002】

【従来の技術】図3に固体高分子電解質燃料電池の一例を示す。電解質01として高分子イオン交換膜（例えばスルホン酸基を持つフッ素樹脂系イオン交換膜）を用い、これを中央にして両面に触媒電極（例えば白金）02、03を付着させ、さらにその両面を多孔質のカーボン電極04、05でサンドウィッチ状にはさみ重ねて電極接合体06を構成している。

【0003】ここで、アノード極側に供給された燃料中の水素（ $H_2$ ）は、触媒電極（アノード極）02上で水素イオン化され、水素イオンは電解質01中を水の介在のもと、 $H^+ \cdot xH_2O$ としてカソード極側へ移動する。移動した水素イオンは、触媒電極（カソード極）03上で酸化剤中の酸素（ $O_2$ ）及び外部回路07を流通してきた電子（ $e^-$ ）と反応して水を生成し、その生成水はカソード電極03、05より燃料電池外へ排出される。この時、外部回路07を流通した電子（ $e^-$ ）の流れが直流の電気エネルギーとして利用できる。

【0004】なお、電解質01となる高分子イオン交換膜において、前述のような水素イオン透過性を実現させるためには、この膜を常に充分なる保水状態に保持しておく必要があり、通常、燃料または酸化剤に電池の運転温度（常温～100℃程度）近傍相当の飽和水蒸気を含ませて、すなわち加湿して燃料及び酸化剤を電極接合体06に供給するようにして、膜の保水状態を保つようにしている。

【0005】図2には、従来の固体高分子電解質燃料電池のセパレータ（配流板）の流路形状の一例を示す。燃料電池本体外より供給される燃料または酸化剤は、流体導入孔09を通じて入口側流体マニホールド（ヘッダー）011に導入される。該入口側流体マニホールド（ヘッダー）011に導入された燃料または酸化剤は、入口側流体連通孔013を通じてセパレータ08の裏面に設けられた流体流路溝015に分配され、流れるようになっている。なお、図中、符号016はガスの流れを示す。

【0006】前述した図3に示された電極接合体06は、図2に示すような流体流路溝015を持つセパレータ08により両サイドから挟持される形をとることになる。ここで、電池反応に利用されず残った残存燃料または残存酸化剤は、出口側流体連通孔014を通じて、再度セパレータ08の裏面の出口側流体マニホールド012に集められ、流体排出孔010を通じて燃料電池本体外へと排出されていた。

## 【0007】

10 【発明が解決しようとする課題】前述した図2に示す固体高分子電解質燃料電池のセパレータ（配流板）の流路形状には、以下のような問題がある。

【0008】（1）燃料をセパレータに流した場合、触媒電極（アノード極）02上で発生した水素イオンと共に、電解質01中を $H^+ \cdot xH_2O$ として、触媒電極（カソード電極）03側へ共に移動してきた燃料中の加湿水分は、この水素イオンにより触媒電極（カソード極）03上で生成された反応水と共に、蒸気あるいは、一部は液体のまま、酸化剤が流れる流体流路溝015内に排出されるような形態となる。

20 【0009】この時、燃料の流れる流体流路溝015の上流部側では、燃料中の加湿水分量は十分に確保されており、電解質中を移動して酸化剤側に排出されるに十分な加湿水分量は燃料中に保持されている、すなわち電解質を十分な保水状態に維持することが可能なわけであるが、燃料の流れる流体流路溝015の下流部側では、燃料中の加湿水分の酸化剤側への移動・透過により徐々に加湿水分量が不足する、すなわち上流部側に対し乾燥気味になってくる、という問題がある。

30 【0010】この結果、流体流路溝015の下流部側において、電解質中の導電性低下を招き、燃料電池の出力の低下の原因となっている。

40 【0011】（2）また、図2に示すような流体流路形状を持つセパレータ08に酸化剤を流した場合、電池反応に伴って発生する生成水及び水素イオンと共に触媒電極（アノード極）02より触媒電極（カソード極）03へ移動する移動水が、酸化剤が流れる流体流路溝015の下流部へ向かうほど、その酸化剤雰囲気中の水蒸気分圧が上昇するため、蒸気となってガス拡散排出されにくくなるという問題がある。

【0012】さらに、一部が液体化または液滴化した生成水や移動水が、多孔質のカーボン電極（カソード極）05中に詰まり、そのカーボン電極05中でのガス拡散が阻害されやすいという状況を招いている。このため、安定な電池反応が行われにくい状況が発生していた。

【0013】本発明は上記問題に鑑み、電解質を十分な保水状態に維持して該電解質の導電性の維持、即ち燃料電池出力の安定化を図ることが出来る固体高分子電解質燃料電池用ガスセパレータを提供することを目的とする。

【0014】

【課題を解決するための手段】前記課題を解決する本発明に係る固体高分子電解質燃料電池用セパレータは、燃料電池の固体高分子電解質膜へ燃料ガス又は酸化剤ガスを供給するためのガス用のセパレータにおいて、燃料または酸化剤を分配・供給するマニホールドから残存燃料または残存酸化剤を集台させるマニホールドに連通する燃料または酸化剤が流れる流路を、少なくとも一往復半連続する屈曲した流路とすると共に、該流路が複数本設けられていることを特徴とする。

【0015】

【作用】燃料または酸化剤が流れるセパレータの流路を、燃料または酸化剤の分配・供給されるマニホールド側から残存燃料または残存酸化剤を集台させるマニホールド側に向かい、一流路が連続して少なくとも一往復半した流路を形成した結果、以下のような作用を奏する。

(1) 燃料の流れる流路で、特に、下流部側での電解質の加湿水分不足の状況が、加湿水分を十分にまだ保有している燃料の流れる隣接する屈曲した流路の上流部からの加湿水分により補われる状況となるため、電解質の全面に互ってほぼ均一に該電解質を十分な保水状態に維持することが可能となる。

(2) 流路の往復化により該流路を流れる酸化剤の流速が増大し、この結果、特に、酸化剤雰囲気中の水蒸気分圧の高い下流部側において、電池反応に伴って発生する生成水、及び水素イオンと共に触媒電極（アノード電極）より触媒電極（カソード電極）へ移動する移動水の酸化剤中への蒸発、ガス拡散が促進される。

(3) 液体化または液滴化した多孔質なカーボン電極（カソード極）中の生成水や、移動水の酸化剤中への排出も促進され、カーボン電極（カソード極）中への酸化剤のガス拡散も促進される。

【0016】

【実施例】以下、本発明を実施例に基づいて説明する。

【0017】図1には実施例に係る固体高分子電解質燃料電池のガスセパレータの流路形状の概略図である。図1に示すように、本実施例に係るガスセパレータ8は、燃料または酸化剤が流れるセパレータの流体流路溝を、燃料または酸化剤の分配・供給されるマニホールド側から残存燃料または残存酸化剤を集台させるマニホールド側に向かい一流路を連続して一往復半させ、その流路を4本設けた実施例について説明する。

【0018】燃料電池本体外より供給される燃料または酸化剤は、流体導入孔9を通じて入口側流体マニホールド11に導入される。この入口側流体マニホールド11に導入された燃料または酸化剤は、入口側流体連通孔13を通じてセパレータ8の裏面に設けられた流路としての流体流路溝15に分配されて流れるようになってい

る。ここで、燃料または酸化剤が導入される流体流路溝15は、出口側流体マニホールド12の近傍で一度反転させ、再度入口側流体マニホールド11の近傍に導き、更にもう一度反転させて結果として一往復半の連続する流路を形成した後、出口側流体マニホールド12に直結するようにしている。よって、導入された燃料または酸化剤のガスの流れ16は対向して流体流路溝15内を流れることとなる。

【0019】本実施例ではこのような一往復半させた一流路を、4本設けた例を示しており、前述した従来例を示す図2に示すような12本の直線的な流路に比べて、供給流体流量が一定で、流体流路溝幅及び深さが一定とした場合、その中の往復流体流速は3倍になることとなる。同様に、流体流路溝15中の流体流速は流路の屈曲回数及びその一流路の本数により、任意に選定できる。なお、本実施例では流体流路溝15は一往復半させたものを用いたが、本発明はこれに限定されず、屈曲回数を増すようにしてもよい。

【0020】電池反応に利用されずに残った残存燃料または残存酸化剤は、出口側流体連通孔14を通じて、再度セパレータ8の裏面の出口側マニホールド12に集められ、流体は流体排出孔10を通じて燃料電池本体外へ排出される。

【0021】この結果、本実施例によれば以下の作用・効果を奏する。

【0022】(1) 燃料の流れる流体流路溝の特に下流部側での電解質の加湿水分不足の状況が、加湿水分を十分にまだ保有している燃料の流れる隣接する流体流路溝15の上流部からの加湿水分により補われるため、電解質の全面に互ってほぼ均一に該電解質を十分な保水状態に維持することが可能となり、この結果、電解質の導電性の維持、すなわち燃料電池の出力の安定化を図ることが出来る。

(2) 流体流路溝の往復化により、流体流路溝15を流れる酸化剤の流速が増大し、それにより、特に、酸化剤中の水蒸気分圧の高い下流部側においても、電池反応に伴って発生する生成水及び水素イオンと共に触媒電極（アノード極）より触媒電極（カソード極）へ移動する移動水の酸化剤中への蒸発、ガス拡散が促進されると共に、液体化または液滴化した多孔質カーボン電極（カソード極）中の生成水や移動水の酸化剤中への排出も促進される。これらにより、カーボン電極（カソード極）中への酸化剤のガス拡散も促進され、安定した電池反応を持続することが可能となり、燃料電池出力の安定化を図ることが可能となる。

【0023】

【発明の効果】以上述べたように、本発明に係るガスセパレータによれば、以下の効果を奏する。

【0024】(1) 水分がまだ十分に保有している燃料または酸化剤の流れる隣接する流路上流部からの加湿水

分により捕われるため、電解質の全面に互ってほぼ均一に該電界質を十分な保水状態に維持することが可能となり、この結果、電解質の導電性の維持、すなわち燃料電池の出力の安定化を図ることが出来る。

【0025】(2) 流路の往復化により、該流路を流れる酸化剤の流速が増大し、特に、酸化剤中の水蒸気分圧の高い下流部側においても、電池反応に伴って発生する生成水及び水素イオンと共に触媒電極であるアノード極よりカソード極へ移動する移動水の酸化剤中への蒸発やガス拡散が促進されると共に、多孔質なカーボン電極（カソード極）中の液体化等した生成水や移動水の酸化剤中への排出も促進される。これらにより、カーボン電極（カソード極）中への酸化剤のガス拡散も促進され、安定した電池反応を持続することが可能となり、燃料電池出力の安定化を図ることが可能となる。

【図面の簡単な説明】

\*

\*【図1】本実施例に係る固体高分子電解質燃料電池のガスセパレータの流路形状の概略図である。

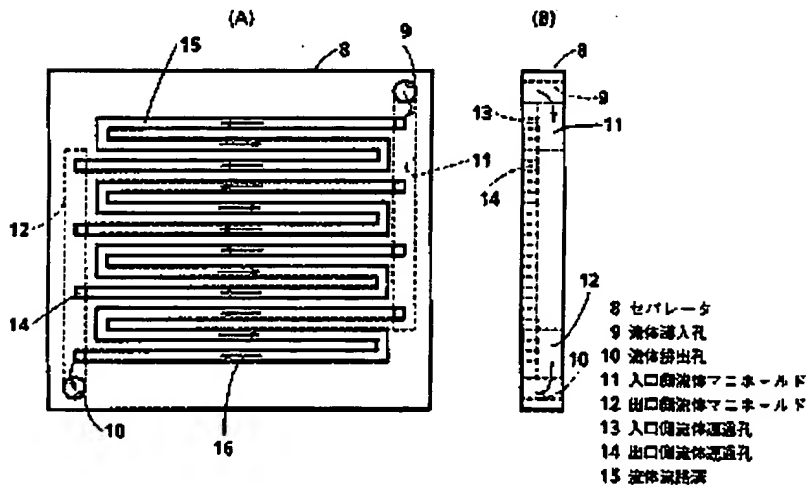
【図2】従来技術に係る固体高分子電解質燃料電池のガスセパレータの流路形状の概略図である。

【図3】固体高分子電解質燃料電池の発電原理図である。

【符号の説明】

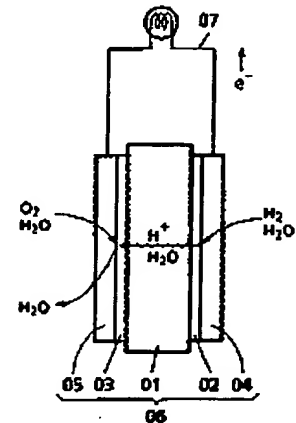
- 8 セパレータ
- 9 流体導入孔
- 10 流体排出孔
- 11 入口側流体マニホールド
- 12 出口側流体マニホールド
- 13 入口側流体連通孔
- 14 出口側流体連通孔
- 15 流体流路溝

【図1】



【図3】

固体高分子電解質燃料電池の発電原理



- 01 電解質
- 02 触媒電極（アノード極）
- 03 触媒電極（カソード極）
- 04 カーボン電極（アノード極）
- 05 カーボン電極（カソード極）
- 06 電極接合体
- 07 外部回路

BEST AVAILABLE COPY

(5)

特開平 7 - 2 6 3 0 0 3

【図 2】

